4004.72MP1
Mestre Profibus-DPV1

Manual Rev. 1.00 Agosto/2007 Ref.3-104.100

Termo de Garantia

A **Atos Automação Industrial LTDA.** assegura ao comprador deste produto, garantia contra qualquer defeito de material ou de fabricação, que nele apresentar no prazo de 360 dias contados a partir da emissão da nota fiscal de venda.

A **Atos Automação Industrial LTDA.** restringe sua responsabilidade à substituição de peças defeituosas, desde que o critério de seu Departamento de Assistência Técnica, se constate falha em condições normais de uso. A garantia não inclui a troca gratuita de peças ou acessórios que se desgastem naturalmente com o uso, cabos, chaves, conectores externos e relés. A garantia também não inclui fusíveis, baterias e memórias regraváveis tipo EPROM.

A **Atos Automação Industrial LTDA.** declara a garantia nula e sem efeito se este produto sofrer qualquer dano provocado por acidentes, agentes da natureza, uso em desacordo com o manual de instruções, ou por ter sido ligado à rede elétrica imprópria, sujeita a flutuações excessivas, ou com interferência eletromagnética acima das especificações deste produto. A garantia será nula se o equipamento apresentar sinais de ter sido consertado por pessoa não habilitada e se houver remoção e/ou alteração do número de série ou etiqueta de identificação.

A **Atos Automação Industrial LTDA.** somente obriga-se a prestar os serviços referidos neste termo de garantia em sua sede em São Paulo - SP, portanto, compradores estabelecidos em outras localidades serão os únicos responsáveis pelas despesas e riscos de transportes (ida e volta).

• Serviço de Suporte Atos

A **Atos** conta com uma equipe de engenheiros e representantes treinados na própria fábrica e oferece a seus clientes um sistema de trabalho em parceria para especificar, configurar e desenvolver software usuário e soluções em automação e presta serviços de aplicações e startup.

A **Atos** mantém ainda o serviço de assistência técnica em toda a sua linha de produtos, que é prestado em suas instalações.

Com o objetivo de criar um canal de comunicação entre a **Atos** e seus usuários, criamos um serviço denominado **Central de Atendimento Técnico**. Este serviço centraliza as eventuais dúvidas e sugestões, visando a excelência dos produtos e serviços comercializados pela **Atos**.



Central de Atendimento Técnico
De Segunda a Sexta-feira
Das 7:30 às 12:00 h e das 13:00 às 17:30 h
Telefone: 55 11 5547 7411
E-mail: suportec@atos.com.br

Para contato com a **Atos** utilize o endereço e telefones mostrados na primeira página deste Manual.

CONVENÇÕES UTILIZADAS

• Títulos de capítulos estão destacados no índice e aparecem no cabeçalho das páginas.

• Palavras em outras línguas são apresentadas em *itálico*, porém algumas palavras são empregadas livremente por causa de sua generalidade e freqüência de uso. Como, por exemplo, às palavras software e hardware.

Números seguidos da letra h subscrita (ex: 1024_h) indicam numeração hexadecimal e seguidos da letra b (ex: 10_b), binário. Qualquer outra numeração presente deve ser interpretada em decimal.

• O destaque de algumas informações é dado através de ícones localizados sempre à esquerda da página. Cada um destes ícones caracteriza um tipo de informação diferente, sendo alguns considerados somente com caráter informativo e outros de extrema importância e cuidado. Eles estão identificados mais abaixo:



NOTA: De caráter informativo, mostra dicas de utilização e/ou configuração possíveis, ou ressalta alguma informação relevante no equipamento;



OBSERVAÇÃO: De caráter informativo, mostra alguns pontos importantes no comportamento/utilização ou configuração do equipamento. Ressalta tópicos necessários para a correta abrangência do conteúdo deste manual;



IMPORTANTE: De caráter informativo, mostrando pontos e trechos importantes do manual. Sempre observe e analise bem o conteúdo das informações que são identificadas por este ícone;

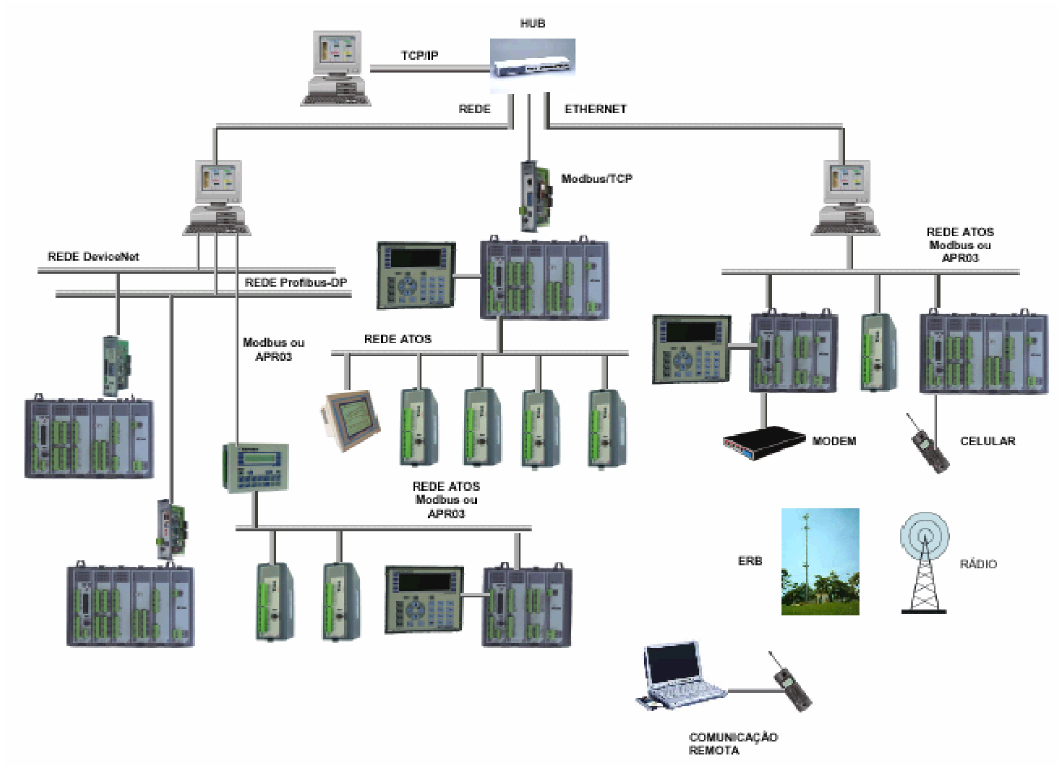


ATENÇÃO: Este ícone identifica tópicos que devem ser lidos com extrema atenção, pois afetam no correto funcionamento do equipamento em questão, podendo até causar danos à máquina/processo, ou mesmo ao operador, se não forem observados e obedecidos.

Conteúdo

Capítulo 1
Redes Industriais

Redes Industriais



No contexto atual a agilidade no fluxo de informações, tem papel fundamental no desenvolvimento de novas técnicas de automação seja ela predial ou industrial. A padronização e transparência de dispositivos e sistemas de comunicação tornaram-se imprescindível para o crescimento do setor de automação.

A integração de diferentes redes como, Ethernet, Profibus e DeviceNet, também contribui para o sucesso da automação de processos industriais permitindo o crescimento vertical e horizontal da comunicação. Desta forma a Atos disponibilizou dispositivos de comunicação que permitem a conectividade nos dois sentidos.

No campo os módulos de E/S (entradas e saídas) e transdutores conectados aos CLP's são interligados através de sistemas de comunicação como Profibus-DP que permite a transmissão de dados em tempo real onde ciclicamente são transmitidos dados, e quando necessário, informações sobre, alarmes, parâmetros e diagnósticos.

Capítulo 2
Profibus

Introdução

O Profibus é um padrão aberto de rede de comunicação industrial, utilizado em um amplo espectro de aplicações em automação da manufatura, de processos e predial. O Profibus permite que dispositivos de diferentes fabricantes comuniquem-se entre si.

Protocolo de Comunicação

O protocolo de comunicação adotado é o Profibus-DP (Decentralized Periphery), pois possui alta velocidade e conexão de baixo custo, e é projetado para atender as aplicações de comunicação entre sistemas de controle de automação e dispositivos de I/O's.

Meio de Transmissão

O padrão RS 485 é a tecnologia de transmissão mais freqüentemente encontrada no PROFIBUS. Sua aplicação inclui todas as áreas nas quais uma alta taxa de transmissão aliada a uma instalação simples e barata são necessárias. Um par trançado de cobre blindado (shieldado) com um único par condutor é o suficiente neste caso.

A tecnologia de transmissão RS 485 é muito fácil de manusear. O uso de par trançado não requer nenhum conhecimento ou habilidade especial. A topologia por sua vez permite a adição e remoção de estações, bem como uma colocação em funcionamento do tipo passo-a-passo, sem afetar outras estações. Expansões futuras, portanto, podem ser implementadas sem afetar as estações já em operação.

Taxas de transmissão entre 9.6 kbit/s e 12 Mbit/s podem ser selecionadas, porém uma única taxa de transmissão é selecionada para todos dispositivos no barramento, quando o sistema é inicializado.

Todos os dispositivos são ligados a uma estrutura de tipo barramento linear. Até 32 estações (mestres ou escravos) podem ser conectados a um único segmento.

Capítulo 3
Mestre Profibus

Introdução

O módulo mestre Profibus-DP, foi criado para aumentar a conectividade dos produtos Atos, mais precisamente da série MPC4004.

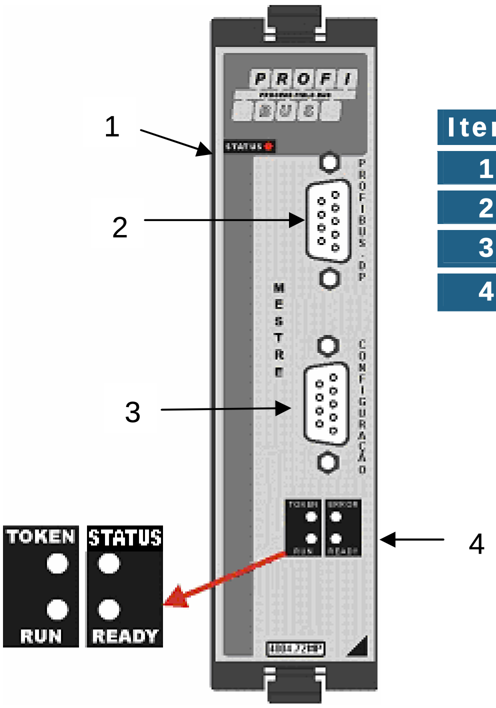
Código do Produto

4004.72MP1 – Mestre Profibus-DPV1.

Características Técnicas

Tensão de alimentação:	+5Vcc ± 5% interno (alimentação fornecida através do bastidor)
Consumo:	300~450mA @ +5Vcc (interno)
Interface de comunicação:	Profibus RS485 oticamente isolada
Taxa de transmissão:	9,6 k a 12 Mbits/s
Temperatura de operação:	0 a 55 °C
Umidade:	0 a 95 % (sem condensação)
Peso:	150 gramas

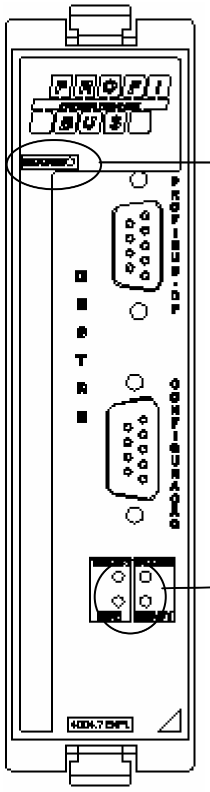
Descrição do Módulo Mestre



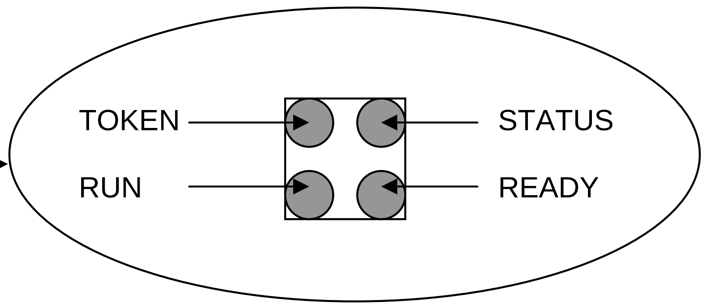
Item	Descrição
1	LED de status do módulo 4004.72/MP
2	Conector para rede Profibus-DP
3	Conector para configuração do Mestre Profibus-DP
4	LEDs indicadores de diagnóstico

Indicadores de diagnóstico

Através dos LEDs localizados no frontal é possível verificar o status e diagnóstico do módulo.



LED de status:
Quando o módulo estiver em configuração, o LED sempre piscará lentamente.
Quando o módulo estiver configurado e não apresentar falhas o LED piscará rapidamente.



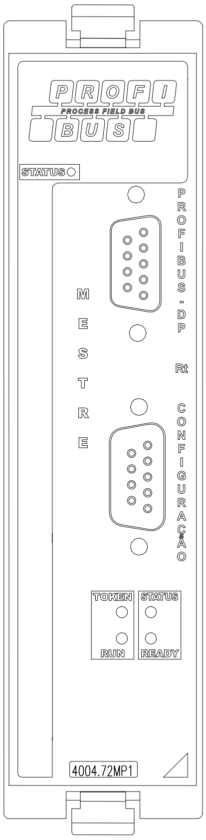
A tabela abaixo mostra o significado dos LED de diagnóstico da rede Profibus-DP.

LED	Sinalização	Status
READY	Aceso verde	Módulo OK
	Piscar em verde	Módulo em configuração (*download* da configuração)
	Aceso vermelho	Erro de configuração.
	Apagado	Sem configuração
RUN	Aceso verde	Comunicação rodando com todas as estações configuradas
	Piscar em verde	Comunicando com pelo menos uma das estações configuradas
	Aceso em vermelho	Erro na linha de comunicação (possível curto no barramento)
	Apagado	Sem comunicação
STATUS	Aceso verde	*Operate mode*
	Piscar em verde	*Clear mode*
	Aceso vermelho	*Stop mode*
	Apagado	*Offline*
TOKEN	Apagado	Mestre Profibus em espera pelo barramento
	Aceso verde	Mestre profibus proprietário TOKEN
Todos	Acesos em vermelho	Erro fatal

O LED de STATUS da rede profibus indica o modo de operação do mestre.

Conexões do Módulo Mestre:

As conexões deverão ser realizadas conforme a figura e a tabela abaixo:



	Conector	
Pino (DB9)	Profibus DP	Configuração
1	MALHA	NC
2	NC	RXD
3	B – LINE	TXD
4	RTS (TTL)	NC
5	GND (BUS)	NC
6	+5V (BUS)	GND
7	NC	NC
8	A – LINE	NC
9	NC	NC

Fig. 1.- Conexões do módulo

Configuração

Esta conexão será necessária para configuração do módulo através do software configurador (NetTool), conforme está descrito no capítulo 5 (*ver página 56*) . Utilizar um cabo com as conexões descritas acima (padrão RS232) com conexão DB9, para interligar o módulo a um microcomputador.

Rede Profibus (RS485)

Os dispositivos deverão ser ligados ao barramento (linear) obedecendo às conexões descritas na figura anterior e utilizando-se um conector DB9.

Poderão ser conectados até 32 dispositivos (mestres ou escravos) em um mesmo segmento sendo necessária a terminação (através de um terminador ativo), no fim de cada barramento.

O Módulo Profibus Mestre 4004.72MP1, não possui a chave de terminação, existente no Módulo Profibus Mestre 4004.72M.

No caso em que mais que 32 estações necessitem ser conectadas ou no caso que a distância total entre as estações ultrapasse um determinado limite, devem ser utilizados repetidores para se interconectar diferentes segmentos do barramento.

O comprimento máximo do cabo depende da velocidade de transmissão (*Veja tabela abaixo*). As especificações de comprimento de cabo na tabela abaixo são baseadas em um cabo, com as seguintes especificações:

Impedância:	135 a 165 Ohms
Capacidade:	< 30 pf/m
Resistência:	110 Ohms/km
Medida do cabo:	0.64mm
Área do condutor:	> 0.34mm²

Distâncias x velocidade de transmissão

Baud rate (kbit/s)	Distância/segmento (m)
9.6	1200
19.2	1200
45.45	1200
93.75	1200
187.5	1000
500	400
1500	200
3000	200
6000	100
12000	100

1 - Durante a instalação, observe atentamente a polaridade dos sinais de dados (A e B).

2 - O uso da blindagem é absolutamente essencial para se obter alta imunidade contra interferências eletromagnéticas. A blindagem por sua vez deve ser conectada ao sistema de aterramento em ambos os lados através de bornes de aterramento adequados. Adicionalmente recomenda-se que os cabos de comunicação sejam mantidos separados dos cabos de alta voltagem.

3 - O uso de cabos de derivação deve ser evitados para taxas de transmissão acima de 1,5Mbits/s.

Capítulo 4
Configuração do Mestre

Configurando o driver

O primeiro passo para utilização do mestre Profibus-DP é a configuração do driver a ser utilizado. Esta configuração é feita no aplicativo WinSUP 2 conforme descrito a seguir.



O módulo mestre 4004.72MP1 deverá ser utilizado em conjunto com uma unidade de processamento CPU XA.

Utilizando o aplicativo WinSUP 2

Crie um novo projeto:

1. Na guia **<u>A</u>rquivo**, utilize o comando **novo**
2. Selecione o Driver adequado.
3. Defina um nome para o projeto.
4. Confirme clicando sobre o botão **<u>O</u>K**.

A figura abaixo oferece uma visão da tela de configuração do driver:

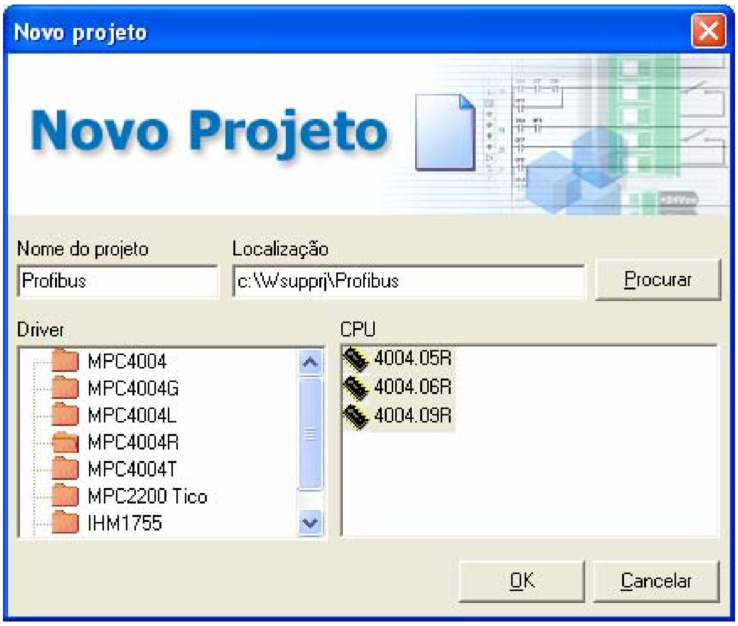


Fig. 2.- Configuração de driver

Configurando a Expansão

Depois de configurado o driver devemos selecionar a expansão através da configuração.



Mesmo sendo um módulo “mestre” perante a rede Profibus, para o barramento do MPC4004 ele será configurado como um módulo “slave” de comunicação.

Para inserir uma placa Slave, siga os seguintes passos:

1. Na guia "Expansões" da *Configuração de Hardware*, clique no botão Configurar*;*
2. Na *Árvore de Expansões*, abra a opção "*Slaves*";
3. Dentre as opções disponíveis, escolha a placa que deseja inserir(4004.72MP1);
4. Selecione, na *Tabela de Expansões,* a linha correspondente ao *slot* que deseja preencher;
5. Para inseri-la em uma posição livre do bastidor, existem 3 maneiras:
   - Dê um duplo-clique sobre o módulo slave selecionado na *Árvore de Expansões*;
   - Clique e arraste o módulo slave selecionado na *Árvore de Expansões,* para a linha correspondente ao slot que deseja preencher, na *Tabela de Expansões;*
   - Clique e arraste o módulo slave selecionado na *Árvore de Expansões,* para o slot desejado no *Bastidor*;

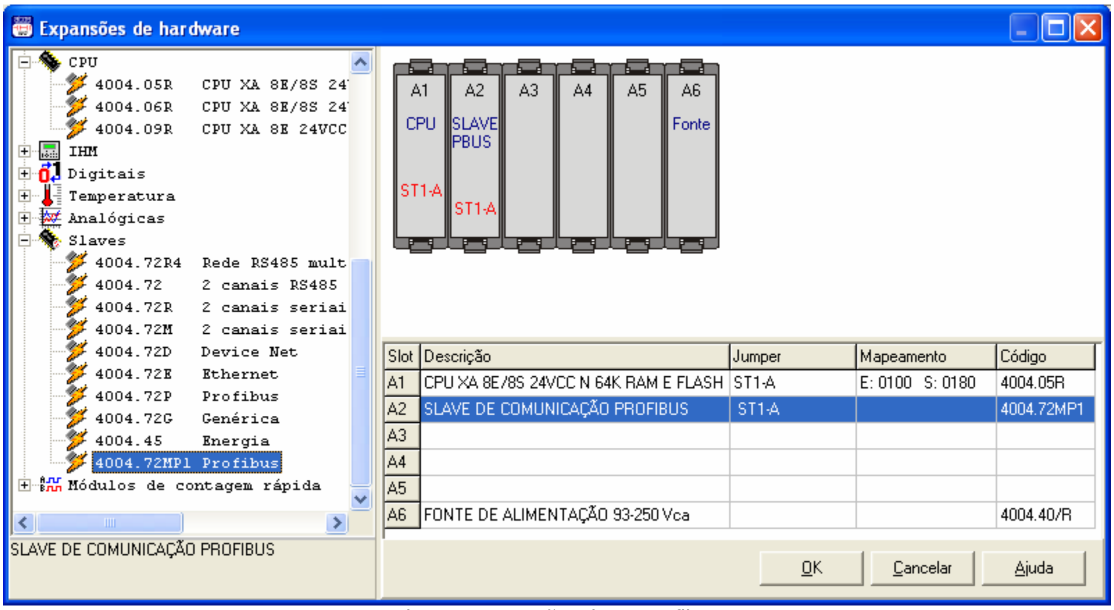


Fig. 3.- Expansão Slave Profibus

6. Insira as demais placas do seu hardware.
7. Faça a configuração dos frames de comunicação. Veja "Configuração das variáveis de comunicação", pag 31
8. Clique em "OK" na janela de expansões de hardware para confirmar a configuração do hardware.

Enviando o programa para CPU MPC4004

Depois de finalizadas as configurações do hardware e dos dados a serem trocados é necessário realizar a comunicação para transferência dos dados do aplicativo WinSUP 2 para a CPU MPC4004.

Interligar a saída serial do Micro computador a serial da CPU MPC4004 utilizando o cabo CRS232415.

Utilizando o aplicativo WinSUP 2

Para enviar a programação ao CLP siga os seguintes passos:

1. No menu "**Comunicação**" clique sobre "**Configurar conexão**". Irá aparecer uma janela com a configuração atual. Escolha a porta serial utilizada pelo seu microcomputador e o endereço e taxa de comunicação da CPU MPC4004.

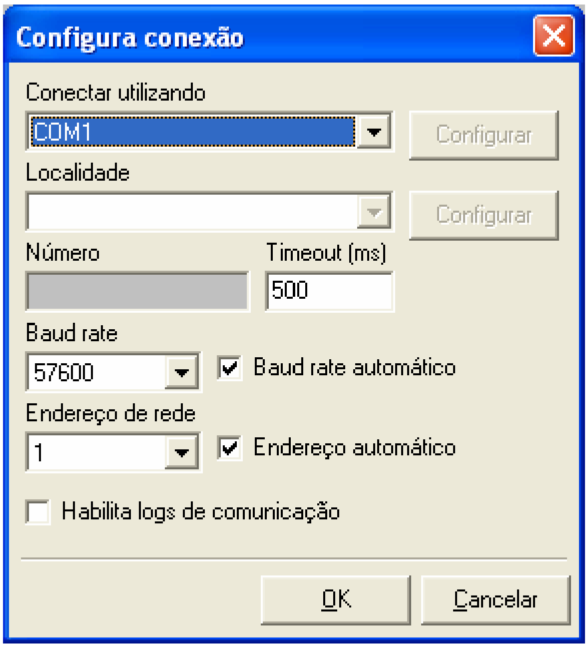


Fig. 4.- Configura conexão

2. Clique em **OK** para confirmar.
3. Na guia **Comunicação**, utilize o comando **Enviar para o CLP**
4. Clique em **"Enviar"**, e aguardar até conclusão:



Fig. 5.- Enviando programa

Capítulo 5

Configuração das variáveis de comunicação

Variáveis de Comunicação

As variáveis de comunicação são os blocos de dados organizados em frames que são utilizados pelo Mestre 4004.72MP1 para trocar dados com a rede Profibus. A configuração destes frames é realizada com a própria ferramenta de programação do CLP, o WinSUP 2.

Configuração dos Frames

A comunicação dos dados é feita através de Frames que são pacotes de dados que podem conter registros ou Status da rede. Através do WinSUP 2 é possível configurar até 9 Frames (6 frames de comunicação com a rede, 1 para Status da Rede, 1 para mensagens acíclicas e 1 para alarmes), respeitando o limite de 256 registros para cada frame de escrita e 256 registros para cada frame de leitura. Os frames de alarme, mensagens acíclicas e diagnóstico possuem tamanhos fixos.

Os dados que serão comunicados pela rede Profibus deverão ser agrupados nos Frames e de acordo com o tipo de informação a ser comunicada.

Exemplo:

Frame1 = REGISTROS = CPU⇒REDE (Registros enviados da CPU para a Rede Profibus)

Frame2 = REGISTROS = REDE⇒CPU (Registros lidos da Rede Profibus e enviados para CPU)

Frame3 = STATUS = DIAGNÓSTICO (Status da Rede Profibus para a CPU)

Frame4 = ALARME = ALARME (Mensagens de alarmes recebidos da Rede Profibus para a CPU)

Frame5 = ACÍCLICO = ACÍCLICO (Frame de mensagens acíclicas iniciadas pela CPU)

Para criar os frames de comunicação siga os seguintes passos:

1. Abra a janela de expansões de hardware. Veja “Configurando a Expansão” no capítulo anterior.
2. Abra a janela de configuração dos frames de comunicação com um dos procedimentos abaixo:
   - No *Bastidor* dê um duplo-clique sobre a imagem da placa slave que deseja configurar;
   - Na *Tabela de Expansões* dê um duplo-clique sobre a linha correspondente à placa slave que deseja configurar;

- Clique com o botão direito no mouse sobre o *Bastidor* ou a *Tabela de Expansões* (na placa que deseja configurar) e selecione a opção "*Propriedades*";



Fig. 6.- Janela para configuração dos frames de comunicação.

3. Clique em "novo" para criar um novo frame
4. Escolha o tipo de frame desejado
    - CPU ⇒ Rede
    - Rede ⇒ CPU
    - Diagnóstico
    - Alarme
    - Acíclico

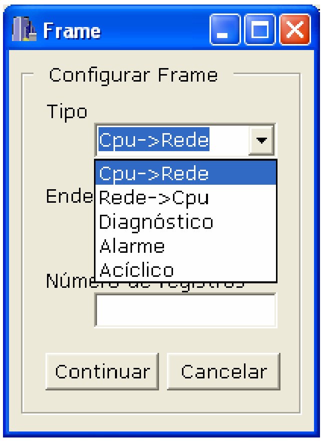


Fig. 7.- Configuração de um Frame.

5. Digite o endereço da CPU em hexadecimal.



Fig. 8.- Endereço da variável da CPU.

6. Digite o número de registros do frame em decimal para os campos do tipo "CPU ⇒ Rede" ou "Rede ⇒ CPU". Para os demais tipos de frames o tamanho é fixo. O número máximo de registros para cada frame é 256.
7. Clique em continuar para confirmar a configuração do frame atual
8. Selecione a opção para os dados recebidos da rede caso ocorra interrupção da comunicação.

- Zerados – Para que a CPU receba dados zerados;
- Congelados – Para que sejam mantidos os últimos valores válidos recebidos da rede.

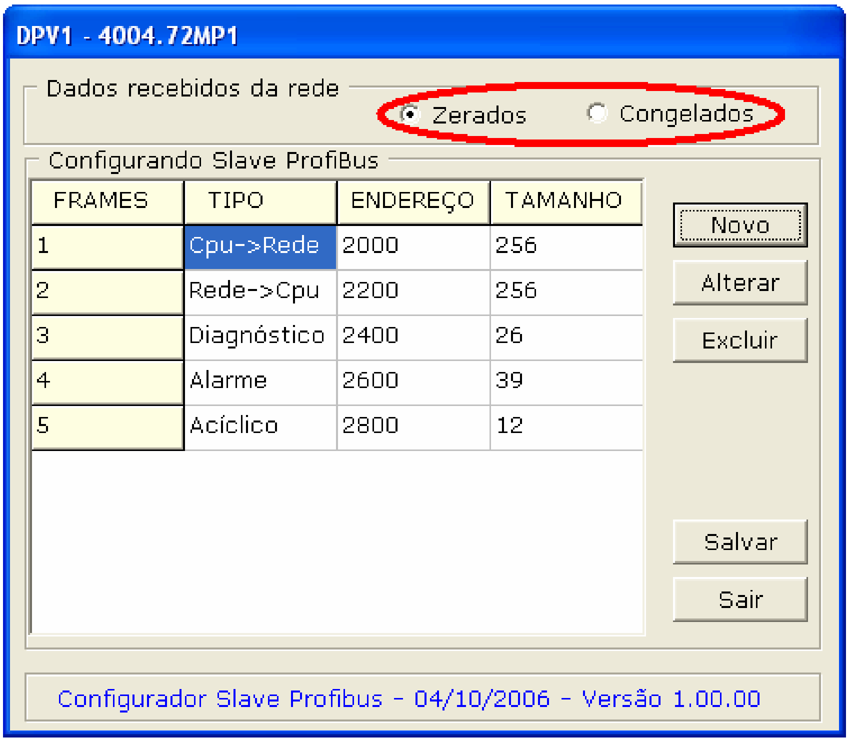


Fig. 9.- Exemplo de configuração de frames

9. Repita os procedimentos 2 a 5 para acrescentar novos frames.
10. Caso seja necessário alterar um frame, selecione-o, clique em “alterar” e repita os procedimentos 3 a 5.
11. Clique em “salvar” para salvar a configuração realizada.

OBSERVAÇÃO

Ao configurar frames como “Diagnóstico”, “Alarme” ou “Acíclico” automaticamente será configurado o campo de número de registros.

OBSERVAÇÃO

Cada Mestre Profibus pode conter até 6 frames de comunicação dos tipos CPU ⇒ Rede” ou “Rede ⇒ CPU” que podem comunicara até 768 registros de escrita e 768 registros de leitura “CPU ⇒ Rede7 registros em frames do tipo “Rede ⇒ CPU”.

A configuração que permite a comunicação do maior número possível de registros com a rede é 3 frames do tipo “Rede ⇒ CPU” e 3 frames do tipo “CPU ⇒ Rede” registros em cada frame.

OBSERVAÇÃO

A comunicação acíclica e a manipulação de alarmes somente terão funcionalidade com slaves que contemplem a extensão DPV1 da rede Profibus.

Capítulo 6

Mensagens Acíclicas

Frame de Mensagens Acíclicas

O envio de mensagens acíclicas é realizado com informações fornecidas ao Mestre Profibus através do bloco de configurações de mensagens acíclicas cujo endereço é ajustado na configuração do frame acíclico.

A tabela abaixo mostra como essas informações são enviadas ao Mestre Profibus.

Posição (número do byte)	Função	Direção
00	Comando/Resposta	RW
01	Sentido	W
02	Endereço CPU H	W
03	Endereço CPU L	W
04	Endereço da Slave	W
05	*Slot*	W
06	*Index*	W
07	Tamanho	W
08	*Message Information* MSB	R
09	*Message Information* LSB	R
10	*Extended Fault Information* H	R
11	*Extended Fault Information* L	R
12	*Fault Information* H	R
13	*Fault Information* L	R
14	*Error Decode*	R
15	*Error Code 1*	R
16	*Error Code 2*	R

- Posição é o endereço a partir do endereço configurado no frame acíclico onde a CPU deve escrever ou ler informações relativas à comunicação acíclica.
- Função é o significado do byte contido na posição.
- Direção indica se a CPU vai escrever uma informação para o Mestre Profibus (W), ler uma resposta (R) ou se o byte é de leitura e escrita (RW).

Veja a seguir o significado de cada uma das funções da tabela.

Informações da variável da mensagem acíclica

Os primeiros 8 bytes do frame de comunicação acíclica informa ao Mestre Profibus a variável da CPU que se deseja comunicar, o tamanho desta variável, a estação com a qual a comunicação acíclica será realizada e suas variáveis de endereçamento.

Comando/Resposta

Depois de configurar as posições 1 a 7 do bloco de configurações, a CPU deverá escrever 0 no registro Comando/Resposta para que o Mestre Profibus inicie a comunicação acíclica.

O Mestre Profibus responderá neste mesmo byte o status da comunicação com:

10 - Para mensagem de escrita acíclica OK.
11 - Para mensagem de escrita acíclica não completada
20 - Para mensagem de leitura acíclica OK
21 - Para mensagem de leitura acíclica não completada

Depois de escrever 0 neste registro para solicitar a comunicação acíclica, a CPU somente poderá realizar uma nova comunicação acíclica depois que o Mestre Profibus responder com um dos valores de resposta acima, ou seja, somente depois que o valor deste registro não for mais 0.

Sentido

A CPU indica ao Mestre Profibus o sentido da comunicação acíclica:

00 - Para que a mensagem seja de escrita
01 - Para que a mensagem seja de leitura

Endereço CPU H e Endereço CPU L

Indica o endereço da origem dos dados no caso de escrita ou destino dos dados lidos da rede no caso de leitura acíclica.

Endereço CPU H contém o byte mais significativo e Endereço CPU L contém o byte menos significativo do endereço.

Endereço Slave

Contém o número da estação com a qual será realizada a comunicação de dados aciclicamente.

Slot

Número que endereça um módulo da estação

Index

Número que endereça um bloco de dados em um módulo

Tamanho

Tamanho em número de bytes de dados solicitados ou enviados ao escravo. O tamanho máximo é de 160 bytes.

Resposta da Mensagem Acíclica

Depois dos 8 bytes que fornecem informação sobre a variável e a estação com a qual se deseja comunicar aciclicamente, os 9 bytes que se seguem (bytes 8 a 16) são reservados para a resposta da comunicação acíclica. Estes bytes nos trazem informações sobre a presença de erros e suas possíveis causas.

Message Information H e L

Message Information H é o byte mais significativo e *Message Information L* é o byte menos significativo do registro *Message Information.*

Este registro informa se a mensagem foi enviada com sucesso ou se houve algum tipo de erro.

As tabelas abaixo mostram as informações contidas no *Message Information*:

Bit	15	14	13	12	11 - 8	07 - 0
Significado	ERR	C/R	(reservado)		*Error Code*	*Message Type*

Informação	Descrição	Conteúdo
ERR	Este bit indica se ocorreu algum erro na mensagem enviada	0: Mensagem OK 1: Erro (veja "*Error Code*" abaixo)
C/R	Este bit indica se a mensagem recebida é um comando ou uma resposta	0: Mensagem de Resposta 1: Mensagem de Comando
Error Code	Se o bit ERR é 1, este campo nos fornece informações adicionais sobre o erro da mensagem.	0_h: Identificador de Mensagem inválido 1_h: Tipo de Mensagem inválido 2_h: Comando inválido

		3_h: Tamanho (número de bytes) inválido 4_h, 5_h e 6_h: Erro no cabeçalho da mensagem 8_h: Resposta inválida 9_h: Erro na configuração F_h: Outros
Message Type	Este campo especifica o tipo da mensagem	1_h: Mensagem de Aplicação 2_h: Mensagem de Fieldbus 3_h: Mensagem de Memória 5_h: Mensagem de Reset

As mensagens acíclicas sempre são iniciadas pelo mestre e, portanto, a mensagem recebida é sempre uma resposta e o bit C/R é sempre igual a 0.

As mensagens acíclicas são mensagens enviadas à rede Profibus DP (mensagens de Fieldbus) e, portanto, o campo "*Message Type*" é sempre igual a 2_h.

Se o conteúdo do *"Error Code"* for F_h, mais informações podem ser verificadas nos bytes de "*Fault Information*" e "*Extended Fault Information*" descritos abaixo.

Extended Fault Information H e L

Se o conteúdo de "*Error Code*" em "*Message information*" for F_n e "*Fault Information*" for $000A_h$, $000B_h$ ou 0010_h, este registro traz informações de acordo com a tabela abaixo:

Valor	Nome	Significado
0000_h	DPMC_ERR_M_NO_INFO	Sem informação adicional
0003_h	DPMC_ERR_M_MEM_ALLOC	Erro de alocação de memória interna
0004_h	DPMC_ERR_M_L2_REQ	Código desconhecido na confirmação
0005_h	DPMC_ERR_M_INVALID_PAR	Parâmetro inválido na solicitação do usuário
0007_h	DPMC_ERR_M_NOT_IN_DATA	Slave não está comunicando
0012_h	DPMC_ERR_M_REQ_ACTIVE	Já há solicitação ativa
0018_h	DPMC_ERR_M_NOT_ALLOWED	Módulo DPMC interno não inicializado corretamente
0021_h	DPMC_ERR_M_CLOSED	Instância DPMC interno não existe mais
0022_h	DPMC_ERR_M_STOPPED	Instância DPMC interno parada
0023_h	DPMC_ERR_M_STARTED	Instância DPMC interno já foi iniciada
0024_h	DPMC_ERR_M_STATE_UNKNOWN	Instância DPMC em estado indefinido
$002B_h$	DPMC_ERR_M_BLOCK_LEN_INVALID	Tamanho de Buffer não é suficiente
$002F_h$	DPMC_ERR_M_SLAVE_NOT_FOUND	Escravo não responde
0031_h	DPMC_ERR_M_TIMEOUT	Solicitação ativa finalizada pelo *timeout*
0034_h	DPMC_ERR_M_INVALID_LEN	Tamanho inválido na solicitação do usuário
0035_h	DPMC_ERR_M_REQ_NEG	Resposta negativa da camada inferior
0036_h	DPMC_ERR_M_REQ_RE	Erro de formato do frame de mensagem

		na resposta
0037h	DPMC_ERR_M_REQ_WITHDRAW	Request was recalled
0038h	DPMC_ERR_M_REQ_NOT_FOUND	Bloco solicitado não encontrado
0040h	DPMC_ERR_M_MM_FE	Erro no formato do frame
0041h	DPMC_ERR_M_MM_NI	Função não implementada
0042h	DPMC_ERR_M_MM_AD	Acesso negado
0043h	DPMC_ERR_M_MM_EA	Área muito grande
0044h	DPMC_ERR_M_MM_LE	Tamanho do bloco de dados muito grande
0045h	DPMC_ERR_M_MM_RE	Erro de formato no frame de resposta
0046h	DPMC_ERR_M_MM_IP	Parâmetro inválido
0047h	DPMC_ERR_M_MM_SC	Conflito de seqüência
0048h	DPMC_ERR_M_MM_SE	Erro de seqüência
0049h	DPMC_ERR_M_MM_NE	Área não existe
004Ah	DPMC_ERR_M_MM_DI	Dados incompletos ou incorretos
004Bh	DPMC_ERR_M_MM_NC	Ajuste de parâmetros do Mestre não compatível
004Ch	DPMC_ERR_M_S7_XA	Erro Profibus DPV1 (NRS-PDU received)
004Dh	DPMC_ERR_M_S7_XR	
004Eh	DPMC_ERR_M_S7_XW	

Fault Information H e L

Se *"Error Code"* em Message Information for igual a 0Fh, o conteúdo de *"Fault Information"* fornece mais informações sobre o erro ocorrido. Veja tabela abaixo

Fault Information	Descrição
0001h	Endereço de estação inválido
000Ah	Falhou a execução – veja *"Extended Fault Information"*
000Bh	Falha na estação – veja *"Extended Fault Information"*
0010h	Falha na estação DPV1 – veja *"Extended Fault Information"*
0011	Número de bytes enviados excedido
0012h	Slave não suporta DPV1
0013h	Slave inativa ou não configurada
00FEh	Comando inválido
00FFh	Módulo offline (rede não configurada com erro de configuração)

Error Decode, Error Code 1 e Error Code 2

Se o conteúdo do campo *"Fault Information"* for 0010h, os campos *"Error Decode, Error Code 1 e Error Code 2"* fornecem informações adicionais sobre o erro ocorrido.

O *Error Decode* determina o tipo do protocolo da estação (escravo) que retornou o código de erro.

Error Decode	
Valor	Descrição
0 a $7F_h$	Reservado
80_h	Profibus DPV1
81_h a FD_h	Reservado
FE_h	Profibus FMS
FF_h	HART

Os registros *Error Code 1* e *Error Code 2* somente têm significado se o valor de *Error Decode* for 80_h, isto é, o escravo que retornou o código de erro é um escravo Profibus DPV1. Neste caso o *Error Code 1* é dividido em duas partes conforme o diagrama abaixo:

Error Code 1								
bit	7	6	5	4	3	2	1	0
significado	*Error Class (Error Code1)*				*Error Code (Error Code1)*			

A tabela abaixo mostra o significado dos valores do *Error Code 1 (Error Class e Error Code)*.

Error Class		Error Code	Descrição
0 ~9	Reservado	--	--
10	Aplicação	0: *Read Error* 1: *Write Error* 2: *Modulo Failure* 3 ~7: Reservado 8: *Version Conflict*	Erros relacionados à aplicação, isto é, ao escravo ou a módulos conectados a ele.
11	Acesso	0: *Invalid Index* 1: *Write length error* 2: *Invalid Slot* 3: *Type Conflict* 4: *Invalid Area* 5: *State Conflict* 6: *Access Denied* 7: *Invalid Range* 8: *Invalid Parameter* 9: *Invalid Type* 10 a 15: *User Specific*	Erros relacionados ao acesso a dados no dispositivo escravo ou a módulos conectados a ele.
12	Recurso	0: *Read Constrain Conflict* 1: *Write Constrain Conflict* 2: *Resource busy* 3: *Resource unavailable* 4 ~ 7: Reservedo 8 ~ 15: *User Specific*	Erros relacionados aos recursos do dispositivo escravo necessários para processar a operação solicitada.
13 ~ 15	User Specific	--	--

Os valores do *Error Code 2* são sempre do tipo *User Specific*. Este registro contém códigos de erro específicos da estação escravo que originou o erro. Para obter informações sobre os

códigos de erros do tipo *User Specific* veja a documentação do dispositivo escravo.

Capítulo 7
Alarme

Mensagem de Alarme

Os alarmes são mensagens acíclicas originadas em um escravo Profibus-DPV1 e enviadas ao mestre para informar a ocorrência de algum evento importante.

Se o mestre estiver configurado com um bloco de alarme, este enviará automaticamente, uma mensagem de resposta ao escravo informando-o que a mensagem de alarme foi recebida.

Os dados das mensagens de alarme são enviados à CPU MPC4004 por meio do frame de alarme configurado na programação do Mestre, veja “Configuração das variáveis de comunicação” na página nº 31.

Frame de Alarme

O frame de alarme contém um byte que indica a ocorrência de um alarme, 12 bytes que informam a ocorrência de erros na mensagem de alarme e a estação que a originou, e 32 bytes de dados que trazem informação adicional sobre alarme (veja o manual do dispositivo escravo para informações sobre os bytes de dados).

A tabela abaixo mostra função dos dados do bloco de alarme.

Posição	Função	Direção
00	Indicação de Alarme	RW
01	Reservado	--
02	*Message Information H*	R
03	*Message Information L*	R
04	*Data Size H*	R
05	*Data Size L*	R
06	*Slave Address*	R
07	*Slot Number*	R
08	*Sequence Number*	R
09	*Alarm Specific Ack*	R
10	*Alarm Type*	R
11	*Extended Diagnostic Flag*	R
12	*Fault Information H*	R
13	*Fault Information L*	R
14 ~ 45	*Data bytes*	R

- Posição é o endereço a partir do endereço configurado no frame de alarme onde a CPU deve escrever ou ler informações relativas ao alarme.
- Função é o significado do byte contido na posição.
- Direção indica se a CPU vai ler uma resposta (R) ou se o byte é de leitura e escrita (RW).

Informações do frame de alarme

Indicação de Alarme

A CPU deve escrever um valor diferente de 0 (zero) neste registro (FF_h por exemplo) para indicar ao Mestre Profibus que está pronta para receber uma mensagem de alarme.

O Mestre Profibus irá escrever 0 (zero) neste registro para indicar à CPU que há um novo alarme recebido.

Enquanto a CPU não escrever um valor diferente de zero neste registro o Mestre Profibus não indicará o recebimento de um novo alarme para evitar que um alarme recebido seja perdido.

Message Information H e L

O *Message Information H* é o byte mais significativo e o *Message Information L* é o byte menos significativo do registro *Message Information.*

Este registro tem as mesmas informações que o registro de mesmo nome das mensagens acíclicas. Veja *na página nº 41.*

Data Size H e L

Data Size H é o byte mais significatio significativo e o *Data Size L* é o byte menos significativo do registro *Data Size*.

Este Registro informa o número de bytes de dados (*Data bytes*) enviados na mensagem de alarme.

Slave Address

Endereço da estação que indicou o alarme

Slot Number

Indica módulo que originou o alarme
(Valores de 0 a 254)

Sequence Number

Número de identificação do alarme
(Valores de 0 a 31)

Alarm Specific Ack

Fornece informação adicional sobre o alarme como o surgimento ou desaparecimento de erros. Este byte também informa se o escravo precisa de um reconhecimento adicional enviado pelo Mestre (Ex. Escrevendo uma mensagem acíclica).

Alarm Type

Identifica o tipo de alarme. Veja a tabela abaixo:

Alarm Type	
Valor	Significado
0	Reservado
1	*Diagnosis Alarm*
2	*Process Alarm*
3	*Pull Alarm*
4	*Plug Alarm*
5	*Status Alarm*
6	*Update Alarm*
7 ~ 31	reservado
32 ~ 126	Específico do fabricante
127 ~ 255	Reservado

Extended Diagnostic Flag

FF_h: Escravo envia mensagem de alarme com o *Extended Diagnostic Flag* setado

00_h: Escravo envia mensagem de alarme com o *Extended Diagnostic Flag* resetado.

Fault Information H e L

Fault Information H é o byte mais significativo e *Fault information L* é o byte menos significativo do *Fault information.*

Se o *Error Code* do *Message information* estiver com o valor $0F_h$, este registro contém a seguinte informação:

$003E_h$: O Mestre recebeu uma indicação de alarme com estrutura inválida de um escravo DPV1. (O campo *Slave Address* contém o endereço da estação que enviou este alarme).

Data bytes

Informações adicionais específicas do fabricante do escravo.

Capítulo 8
Diagnóstico

Diagnóstico da Rede Profibus

O mestre Profibus pode ler um conjunto de bytes de dados que informam as estações configuradas, quais estão comunicando com o mestre, e se há novo diagnóstico disponível.

A tabela abaixo mostra a estrutura dos bytes de diagnóstico.

Posição	Função
0	Master Operation State
1 a 16	Slave Configured List
17 a 32	Data Transfer List
33 a 48	Slave Diagnostic List

Master Operation State

O módulo Mestre Profibus DPV1 pode estar em 4 modos de operação. A comunicação com a rede ocorre normalmente quando o mestre está no *"Operate Mode".*

O byte de modo de operação do mestre ocupa o byte 0 (primeiro byte) do frame de diagnóstico

Valor	Estado
00_h	Offline
40_h	Stop mode
80_h	Clear mode
$C0_h$	Operate mode

Slave Configured List

Este bloco de dados mostra todos os nós (endereços da rede Profibus DP) configurados com o software configurador NetTool.

Quando uma Slave está configurada o respectivo bit encontra-se com o valor 0 (Zero).

O bloco de dados das slaves configuradas ocupa os bytes das posições 1 a 16 do frame de diagnóstico

Posição	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
01	Slave 7	Slave 6	Slave 5	Slave 4	Slave 3	Slave 2	Slave 1	Slave 0
02	Slave 15	Slave 14	Slave 13	Slave 12	Slave 11	Slave 10	Slave 9	Slave 8
...	...	...	...	...	...	...	...	...
16	--	--	Slave 125	Slave 124	Slave 123	Slave 122	Slave 121	Slave 120

Data Transfer List

Este bloco de dados mostra todos os nós (endereços da rede Profibus DP) configurados com o software configurador NetTool que estão com a comunicação ativa, isto é, que estão trocando dados com o módulo 4004.72MP1 (*"Data Exchange mode"*).

Quando uma Slave está comunicando o respectivo bit encontra-se com o valor 0 (Zero).

O bloco de dados das slaves com comunicação ativa ocupa os bytes das posições 17 a 32 do frame de diagnóstico

Posição	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
17	Slave 7	Slave 6	Slave 5	Slave 4	Slave 3	Slave 2	Slave 1	Slave 0
18	Slave 15	Slave 14	Slave 13	Slave 12	Slave 11	Slave 10	Slave 9	Slave 8
...	...	...	...	...	...	...	...	...
32	--	--	Slave 125	Slave 124	Slave 123	Slave 122	Slave 121	Slave 120

Slave Diagnostic List

Este bloco de dados indica quando há um novo diagnóstico para as slaves configuradas. Quando o bit resetado (bit = 0) há um diagnóstico para a slave associad. O bloco de dados "Slave Diagnóstic List" ocupa os bytes das posições 33 a 48 do frame de diagnóstico

Posição	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
33	Slave 7	Slave 6	Slave 5	Slave 4	Slave 3	Slave 2	Slave 1	Slave 0
34	Slave 15	Slave 14	Slave 13	Slave 12	Slave 11	Slave 10	Slave 9	Slave 8
...	...	...	...	...	...	...	...	...
48	--	--	Slave 125	Slave 124	Slave 123	Slave 122	Slave 121	Slave 120

Capítulo 9
Configuração da Rede

Como programar

A programação do mestre da rede deve ser feita através de um software de configuração. Existem diversos softwares, tanto do próprio fabricante, quanto independentes. Utilizaremos como exemplo o NetTool. Estes softwares utilizam arquivos de configuração que contém a informação necessária para permitir a inclusão de um novo equipamento à rede Profibus. Estes arquivos possuem a extensão GSD.

Arquivos GSD

O primeiro passo para inserir um mestre ou escravo na rede é providenciar o arquivo GSD do dispositivo a ser configurado.

As características de comunicação de um dispositivo PROFIBUS são definidas na forma de uma folha de dados eletrônica do dispositivo (“GSD”). Os arquivos GSD devem ser fornecidos pelo fabricante dos dispositivos.

Os arquivos GSD fornecem uma descrição clara e precisa das características de um dispositivo em um formato padronizado. Os arquivos GSD são preparados pelo fabricante para cada tipo de dispositivo e oferecido ao usuário na forma de um arquivo. Seu formato padronizado torna possível a utilização automática das suas informações no momento da configuração do sistema.

Os arquivos GSD devem ser instalados no Software configurador NetTool.

Utilizando o NetTool

Execute o Programa NetTool e verifique que um catálogo de dispositivos instalados aparece à esquerda da tela do programa.

Verifique se o dispositivo desejado está instalado, se não estiver providencie o arquivo GSD (procure o fabricante do dispositivo) e instale-o.

Clique com o botão direito do mouse sobre o catálogo de dispositivos e uma janela aparecerá com as opções de visualizar, desinstalar ou instalar um arquivo GSD.

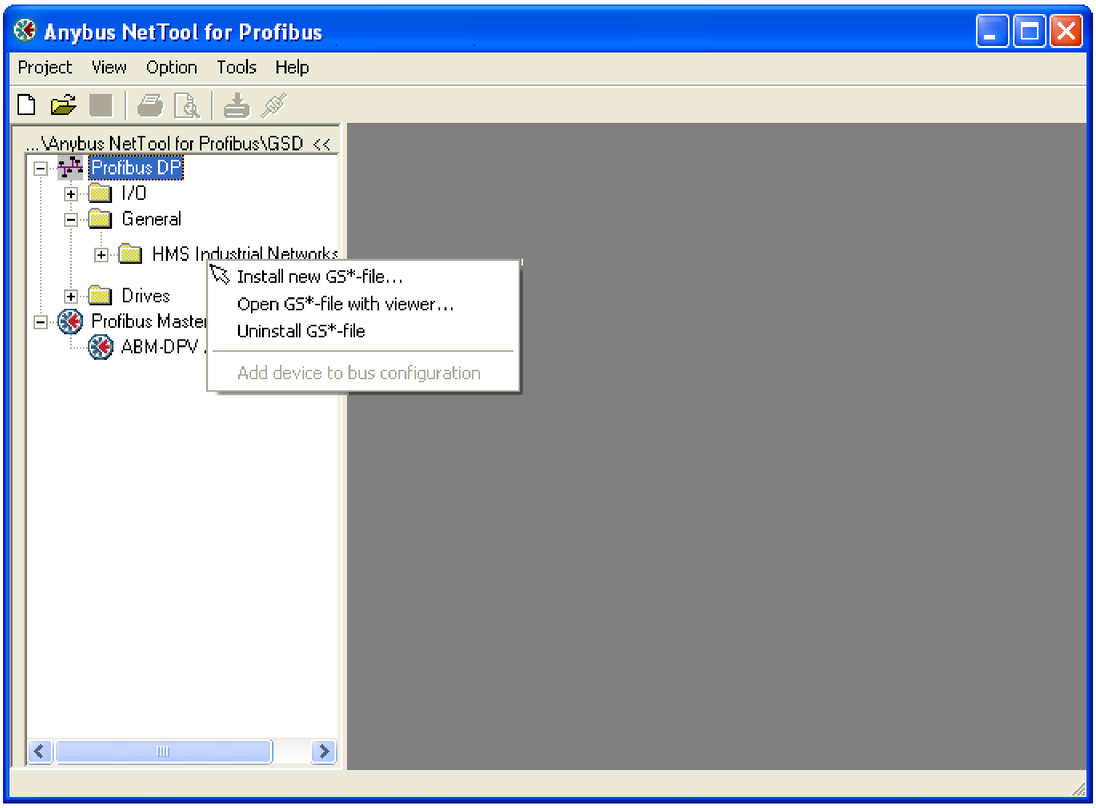


Fig. 10.- Instalando um novo dispositivo no NetTool

Clique na opção *Instal new GS*-file* e escolha o arquivo GSD do dispositivo desejado. Após completar esta operação, o dispositivo deverá aparecer no catálogo de dispositivos instalados.

Inserindo um mestre

Para inserir um mestre siga os passos a seguir:

1. Execute o programa NetTool e através da guia **Project**, comando **New**.
2. Clique sobre o mestre Profibus e o arraste até a janela de configuração de rede.

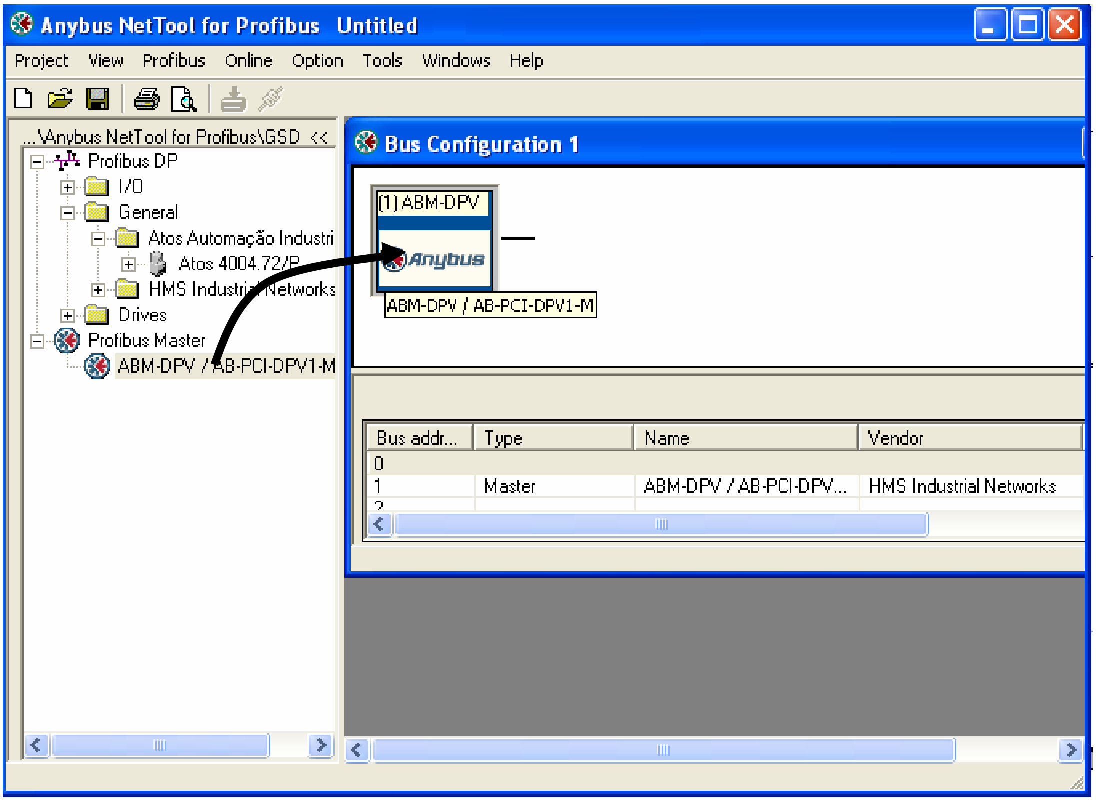


Fig. 11.- Inserindo um mestre

Configuração da Taxa de transmissão

De um clique duplo sobre o mestre Profibus que está dentro da janela “Bus Configuration” e configure a taxa de transmissão e endereço do mestre. Devemos utilizar a menor taxa de transmissão existente entre os dispositivos conectados a rede, pois o Baud rate será comum a todos os componentes da rede.

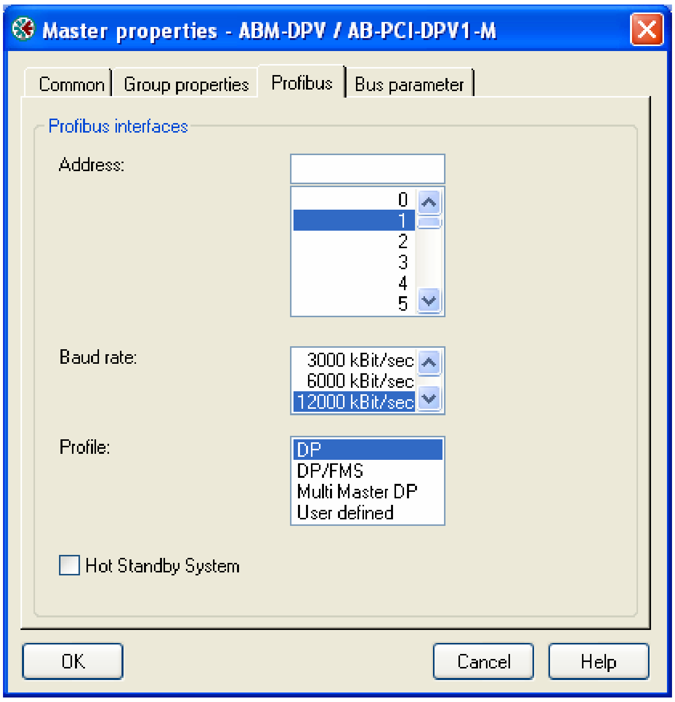


Fig. 12.- Configurando a taxa de transmissão

Selecione a taxa e endereço e confirme clicando em "**OK**"

Inserindo um escravo

Para inserir um escravo basta clicar sobre o dispositivo slave desejado e arrastá-lo até a janela de configuração de rede (veja a figura abaixo).

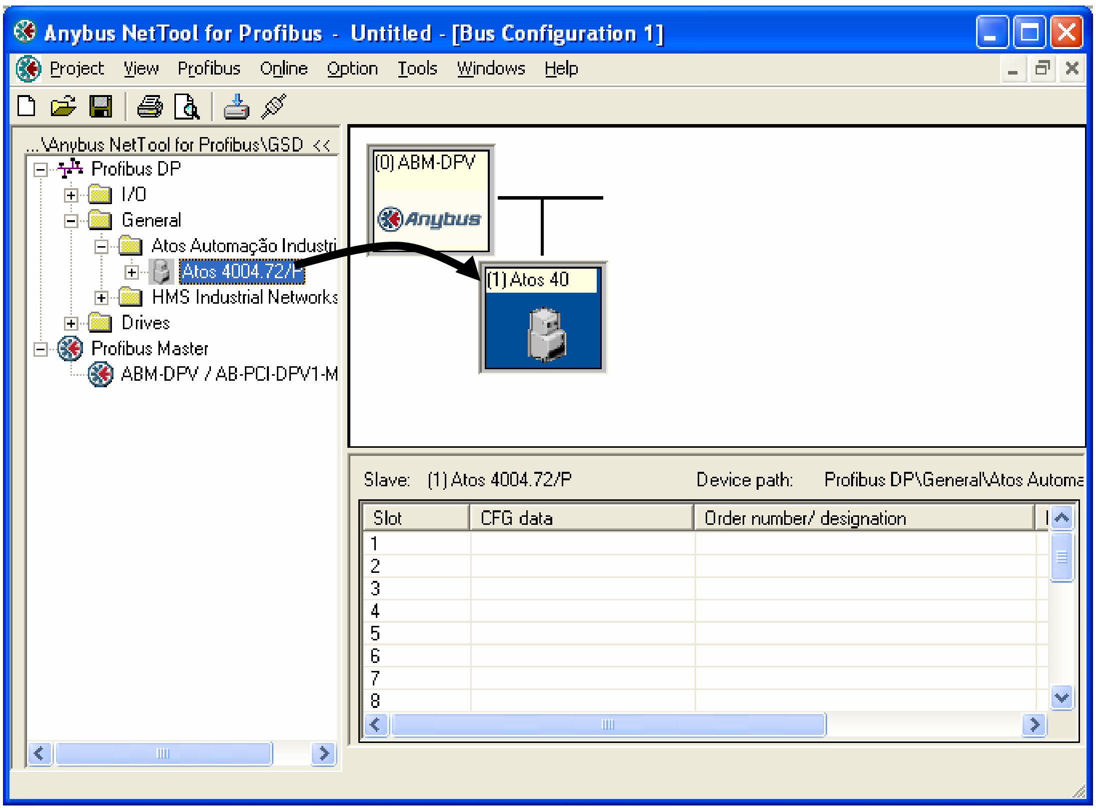


Fig. 13.- Inserindo um escravo

Configuração do escravo

Cada escravo deve ser configurado o seu endereço, módulos, recursos (alarmes, dados de parâmetros, etc).

Para configurar o endereço (tanto do mestre quanto dos escravos) pode-se dar um duplo clique sobre a estação e configurar o endereço em *"Profibus Address"* ou movimentar a estação com o mouse na lista de dispositivos da rede. Veja figura abaixo.

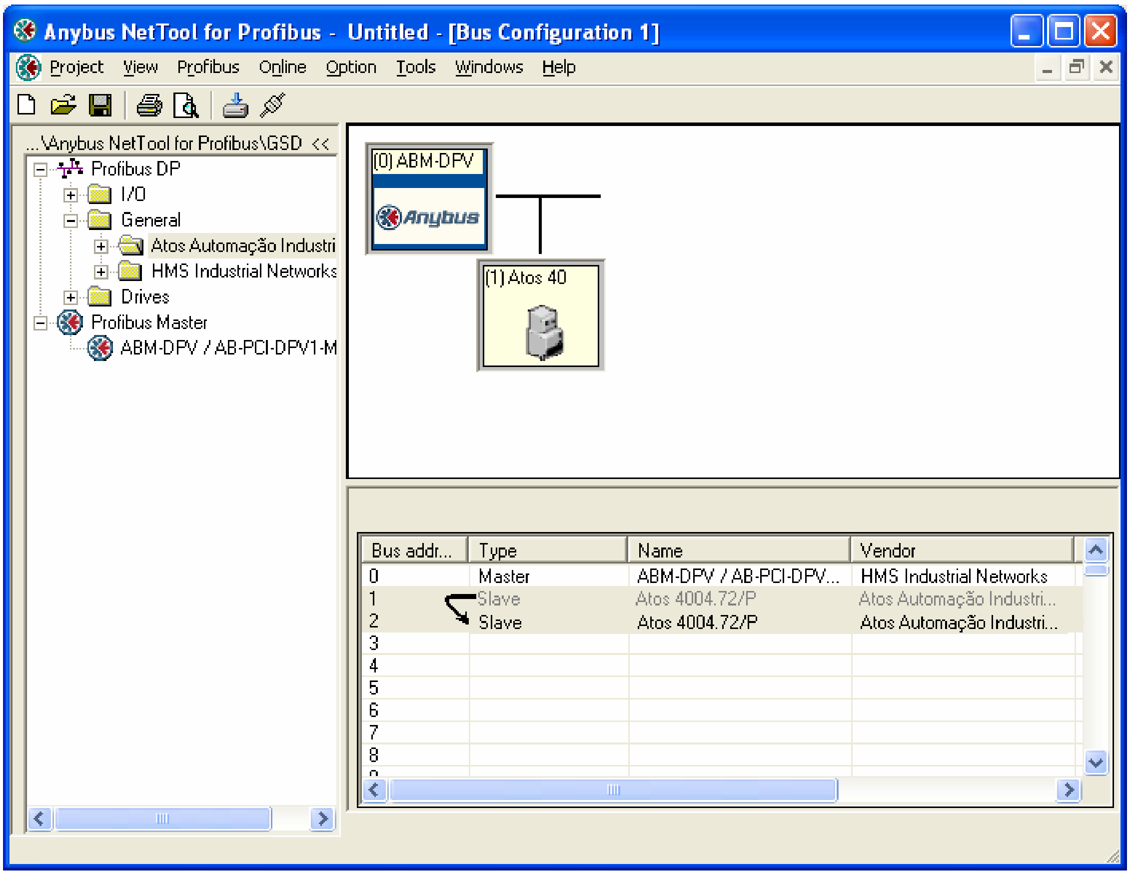


Fig. 14.-Modificando o endereço de uma estação

A configuração individual de cada escravo pode ser feita selecionando a slave em configuração (um clique sobre a mesma), clicando com o botão direito sobre o slot desejado da slave e escolhendo o número de words e o tipo do módulo que ocupará o slot (input, output).

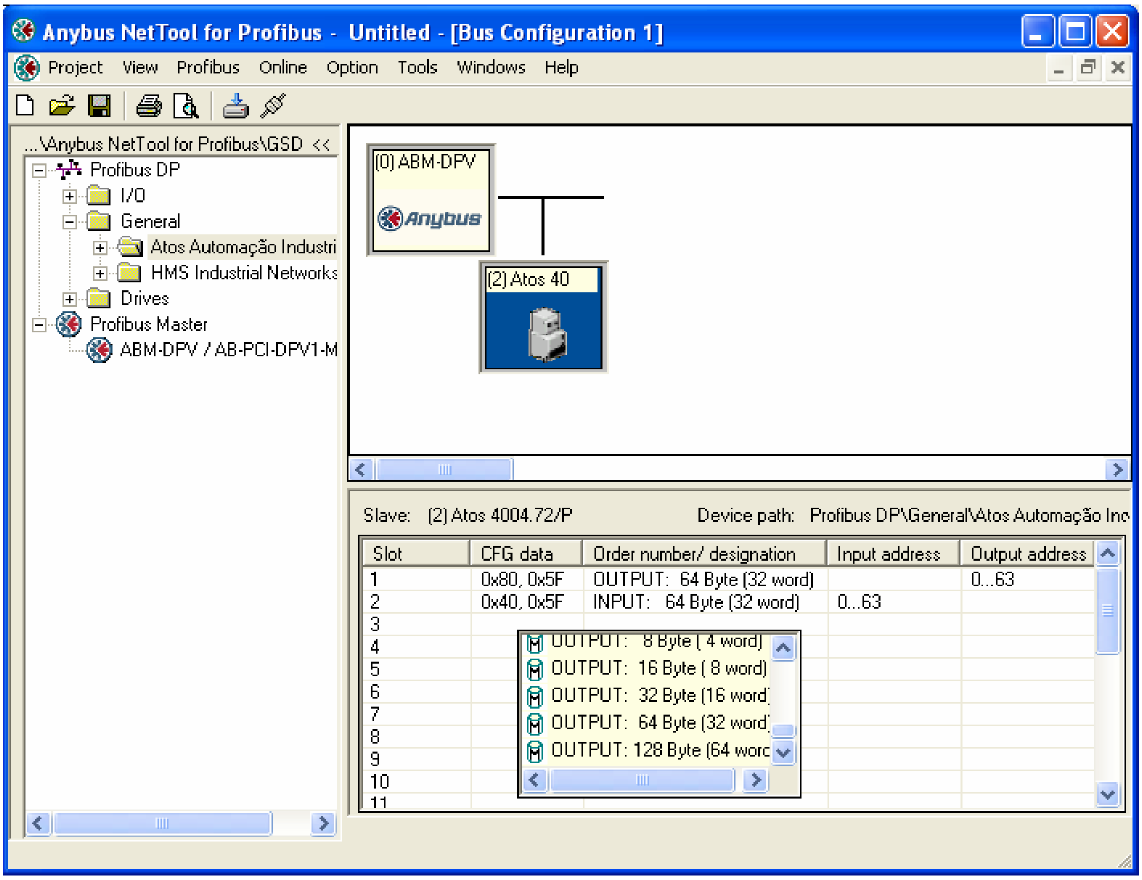


Fig. 15.- Configuração do escravo

Salve o seu projeto e envie a configuração para o mestre.

Download para o mestre

Para carregar o projeto da rede no mestre com as configurações definidas no software de configuração NetTool devemos prosseguir da seguinte maneira:

Interligar a saída serial do Micro computador a serial do Mestre Profibus utilizando um cabo com as seguintes da figura abaixo.

Ligue a alimentação do Mestre Profibus.

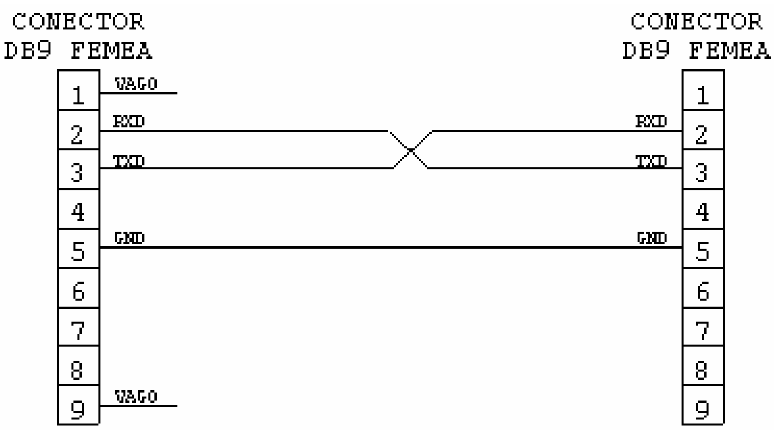


Fig. 16.- Cabo para conexão serial micro computador e mestre Profibus

Selecione no menu “On line” a função “Driver selection” e escolha o canal adequado ao seu hardware. Se não existir um drive configurado, clique em “Create” e configure um canal para realizar a comunicação entre o PC e o mestre Profibus.

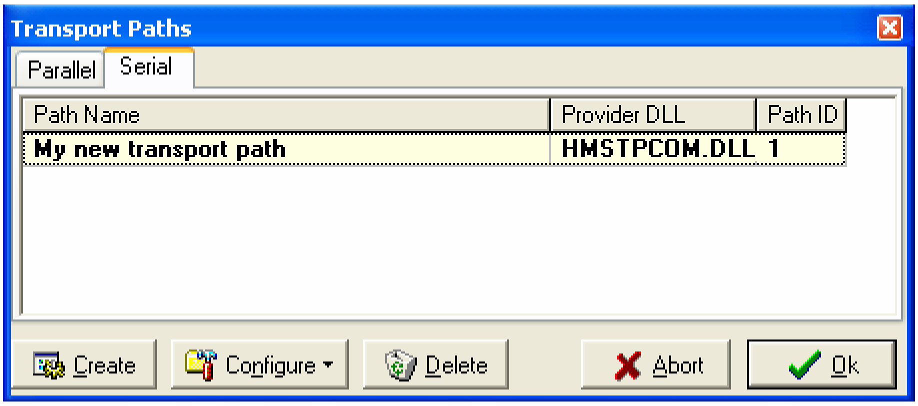


Fig. 17.- Seleção do canal para envio de configuração

Carregue a configuração através da guia On-line, comando Download.



Fig. 18.- Download

Aguarde até que o processo de comunicação seja finalizado.

Após enviar a configuração o módulo será resetado automaticamente.